

Wolfgang König

# Der Gelehrte und der Manager

Franz Reuleaux (1829–1905)  
und Alois Riedler (1850–1936)  
in Technik, Wissenschaft  
und Gesellschaft

Wissenschaftsgeschichte

PALLAS ATHENE 49

Franz Steiner Verlag

49



Wolfgang König  
Der Gelehrte und der Manager



**PALLAS ATHENE**

Beiträge zur Universitäts- und Wissenschaftsgeschichte

Herausgegeben von Rüdiger vom Bruch und Lorenz Friedrich Beck

Band 49

Wolfgang König

# Der Gelehrte und der Manager

Franz Reuleaux (1829–1905)  
und Alois Riedler (1850–1936)  
in Technik, Wissenschaft und Gesellschaft



Franz Steiner Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig und strafbar.

© Franz Steiner Verlag, Stuttgart 2014

Druck: Offsetdruck Bokor, Bad Tölz

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-515-10665-8 (Print)

ISBN 978-3-515-10757-0 (E-Book)

## INHALT

Einleitung.....	7
Wissenschaft, Technik und Gesellschaft 1850–1930 .....	7
Biographie und Technikgeschichte .....	10
Literatur und Quellen .....	11
Konzeptionelles.....	15
Lebensstationen: Aufstieg und Abstieg zweier Technikwissenschaftler.....	19
Reuleaux – eine rasante von Kritik begleitete Karriere .....	19
Riedler – bis zum Zenit seines Schaffens.....	27
Reuleaux und Riedler – Begegnungen und Beurteilungen .....	31
Riedler – Rückzug in Etappen.....	37
Reuleaux und Riedler – Universalist versus Berufsmensch.....	41
Politik und Gesellschaft .....	55
Von Bismarck zur Republik .....	55
Kapitalismus und Industrialisierung .....	63
Technokratie und Gemeinwirtschaft .....	71
Der Berufsstand der Ingenieure .....	76
Herausbildung einer Berufsgruppe.....	76
„Ingenieur“ oder „Diplom-Ingenieur“ .....	87
Technik und Technikwissenschaften.....	91
Das „Zeitalter der Technik“.....	91
Technische Hochschule und Universität .....	120
Die Technikwissenschaften im System der Wissenschaften .....	145
Das Ingenieurstudium .....	181
Reuleaux, der Staatsbeamte – Riedler, der Wissenschaftsunternehmer.....	199
Staatsdiener und Hochschullehrer.....	199
Innovation und Industrieberatung .....	216
Viel Feind, viel Ehr? .....	239
Kontroversen um die wissenschaftlichen Arbeiten Reuleaux? .....	240
Fehden mit Ingenieurvereinen und mit der Industrie .....	247
Riedler und die Hochschulreform .....	266
Reuleaux und der Sprachverein.....	283

Zusammenfassung und Ausblick .....	286
Rezeption und Nachleben.....	286
Ingenieure, Politik und Gesellschaft .....	290
Technische Hochschulen und Ingenieurwesen.....	292
Die Technik als Wissenschaft.....	294
Verzeichnis der benutzten Archive.....	301
Franz Reuleaux: Publikationen .....	302
Alois Riedler: Publikationen.....	309
Literaturverzeichnis .....	313
Sachregister .....	328
Personenregister .....	332

## EINLEITUNG

### *Wissenschaft, Technik und Gesellschaft 1850–1930*

Im Zentrum dieses Buches stehen Franz Reuleaux (1829–1905) und Alois Riedler (1850–1936). Reuleaux und Riedler waren in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die vielleicht bekanntesten deutschen Technikwissenschaftler und Maschinenbauprofessoren. Riedlers Wirken erstreckte sich darüber hinaus bis in die 1920er Jahre. Die Bedeutung der beiden Hochschullehrer allein würde schon diese Doppelbiographie rechtfertigen, der Anspruch dieser Arbeit geht jedoch darüber hinaus. Sie soll einen Beitrag leisten zur Entwicklung der Technikwissenschaften, der Technischen Hochschulen, des Ingenieurberufs und des Maschinenbaus zwischen 1850 und 1930. Damit werden dynamische Entwicklungen und die damit einhergehenden Konflikte behandelt, welche die deutsche Gesellschaft im genannten Zeitraum tiefgreifend veränderten.

Ingenieure und andere Zeitgenossen sprachen von dem 19. Jahrhundert als dem „Zeitalter der Technik“. Damit suchten sie nach einem Begriff für eine weltgeschichtliche Veränderung, die auch als „Industrielle Revolution“ oder „Industrialisierung“ bezeichnet wird. In diesem Industrialisierungsprozess verlor die Landwirtschaft zugunsten des Gewerbes an Bedeutung, das Handwerk und das Kleingewerbe zugunsten des Fabriksystems. Aus der über Jahrtausende dominierenden Agrargesellschaft wurde eine Industriegesellschaft. Die maschinelle Produktion ersetzte sukzessive die handwerkliche Fertigung. Damit und durch organisatorische Maßnahmen sanken die Kosten und die Preise für die erzeugten Güter, so dass zumindest langfristig eine Expansion des Konsums bis hin zur Konsumgesellschaft möglich wurde. Gleichzeitig veränderte das neue Maschinensystem den Alltag: das Wohnen, die Mobilität, das Kommunikationsverhalten.

Der Industrialisierungsprozess nahm seit dem späten 18. Jahrhundert in England seinen Ausgang. Mit zeitlicher Verzögerung erfasste er auch andere Staaten und Regionen. In Deutschland sorgten die napoleonischen Kriege und die Kontinentalsperre dafür, dass die Industrialisierung auf breiter Front erst seit dem zweiten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts vorangetrieben wurde. Ein Hindernis unter anderen bildete die staatliche und wirtschaftliche Zersplitterung. Mit dem Zollverein 1830/31 und der Reichsgründung 1870/71 verbesserten sich die Rahmenbedingungen beträchtlich. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts konkurrierten Teile der deutschen Industrie erfolgreich mit der englischen und anderer früher industrialisierter Staaten.

Größere Erfolge auf den Weltmärkten erzielte Deutschland insbesondere in neuen Branchen wie der Chemie- und der Elektroindustrie sowie in Teilen des Maschinenbaus. Im Maschinenbau lagen die Stärken weniger bei Konsumgütern als bei Investitionsgütern und dort mehr bei kleinen Serien und kundenspezifischen

Einzelanfertigungen als bei großen Stückzahlen. Diese Ausrichtung erforderte in den Maschinenfabriken ein hohes Maß an Konstruktionsarbeit.

Der Aufstieg Deutschlands zum Industriestaat war mit einer Reihe politischer und gesellschaftlicher Herausforderungen verbunden. Die Expansion des Exports benötigte globale Infrastrukturen und internationale Absprachen. Die neue wirtschaftliche Stärke warf die Frage nach der zukünftigen politischen Rolle Deutschlands in Europa und in der Welt auf. Dabei entschied sich das Reich nach dem Vorbild der älteren Mächte für den Erwerb von Kolonien – unter Bismarck noch in eher vorsichtiger, unter Wilhelm II. in zunehmend aggressiver Weise. Damit und mit der militärischen Aufrüstung Deutschlands kam es mehr und mehr zu politischen Konflikten, die schließlich zum Ausbruch des Ersten Weltkriegs beitrugen.

Innenpolitisch bestand das größte Problem in der gesellschaftlichen Integration der Industriearbeiterschaft. Nicht zuletzt die anfänglich miserablen Lebens- und Arbeitsbedingungen trieben die Arbeiter der Sozialdemokratie in die Arme. Die Sozialpolitik Bismarcks sollte die Arbeiter mit dem Staat versöhnen und den Sozialdemokraten das Wasser abgraben. Mit der Zeit reduzierten sich die aus der „sozialen Frage“ ergebenden Spannungen. Die Sozialdemokratie entwickelte sich von einer revolutionären Bewegung zu einer Reformpartei. Und die Lebens- und Arbeitsbedingungen der Arbeiter verbesserten sich langsam, aber nachhaltig.

Im Laufe der Industrialisierung vergrößerten sich die Betriebe und diese setzten immer mehr Maschinen ein. Der rationelle Großbetrieb und das Maschinensystem stellten eine enorme Bedrohung für kleinere Unternehmen und für das produzierende Handwerk dar. Letztlich waren die sozioökonomischen Folgen weniger gravierend als von den meisten Zeitgenossen erwartet. Zahlreiche Kleinbetriebe entdeckten Marktnischen, die sie mit ausgesuchter Qualitätsware versorgten. Und das Handwerk verlegte sich von der Produktion mehr auf das Reparieren und Warten.

Die grundsätzliche Frage war, ob und wie das monarchische System und die Klassengesellschaft, welche einige demokratische Einsprengsel besaßen, die skizzierten Herausforderungen zu bewältigen in der Lage waren. Skepsis ist angebracht, aber letztlich stand die Frage nicht zur Entscheidung an, denn das Kaiserreich brach durch den Ersten Weltkrieg zusammen. Die Jahre um 1920, als ein Alois Riedler noch an der Technischen Hochschule Berlin wirkte, waren politisch und wirtschaftlich eine bewegte Zeit, eröffneten aber gerade dadurch Möglichkeiten für grundlegende Reformen des Hochschul- und Ingenieurwesens, welche teilweise ergriffen, teilweise verworfen wurden.

Die meisten Vorläuferinstitutionen der Technischen Hochschulen waren unter Bezeichnungen wie Gewerbe- oder Polytechnische Schulen in den 1820er und 1830er Jahren gegründet worden – mit dem expliziten Auftrag, in den einzelnen Staaten die nachholende Industrialisierung zu befördern. Die Absolventen sollten industrielle Unternehmen gründen oder ihre technische Kompetenz in die bestehenden Betriebe einbringen. Diese Aufgabe wurde weitgehend verfehlt. Die meisten Absolventen der technischen Schulen gingen in den Staatsdienst oder in Berufsfelder abseits der Industrie. Die Industriebetriebe rekrutierten ihre Techniker lieber aus der eigenen Facharbeiterschaft. Dies änderte sich erst nach der Reichsgrün-

dung. Mit der Zeit stieg die Nachfrage nach Ingenieuren rapide, und mit der Nachfrage erhöhten sich auch die Studentenzahlen.

Die Entwicklung der Polytechnischen Schulen und der Technischen Hochschulen bewegte sich im Spannungsfeld zwischen Theorie und Praxis. Einerseits wollten die technischen Ausbildungsstätten die industrielle Praxis mit technischen Fachkräften versorgen. Andererseits erhoben sie einen theoretisch-wissenschaftlichen Anspruch. Dabei verfolgten sie das Ziel, als den Universitäten gleichwertige Hochschulen anerkannt zu werden. Die damit verbundenen Forderungen wurden sukzessive erfüllt: von der Umbenennung in Technische Hochschulen zwischen den 1860er und den 1890er Jahren; über die eine große symbolische Bedeutung besitzende Verleihung des Promotionsrechts um die Jahrhundertwende; bis zur völligen rechtlichen Gleichstellung in der Frühzeit der Weimarer Republik. Nicht zuletzt aufgrund des Strebens nach Gleichberechtigung passten sich die Ingenieurfächer zunächst den Universitäten an und orientierten sich methodisch vor allem an den Naturwissenschaften und der Mathematik. Besonders in den 1890er Jahren wurde diese Orientierung – unter anderem durch Alois Riedler – grundsätzlich in Frage gestellt und die Lehre praxisnäher gestaltet. Dessen ungeachtet entstanden seit der Mitte des 19. Jahrhunderts technische Mittelschulen, die den Platz besetzten, welche die Verwissenschaftlichung der Technischen Hochschulen frei gemacht hatte.

Im Laufe des 19. Jahrhunderts fanden die Ingenieurwissenschaften nur mühsam zu einem spezifischen Selbstverständnis. Sie changierten zwischen den Polen Theorie und Praxis, nahmen Anregungen aus den Naturwissenschaften und der Mathematik auf, suchten aber auch eigenständige Methoden zu entwickeln. Erst um die Jahrhundertwende entstand ein spezifisches Profil der Technikwissenschaften, das in den Grundzügen auch heute noch Geltung beanspruchen kann. Eine große Bedeutung hierfür besaß die Einrichtung von Laboratorien, in denen Versuche an auch in der industriellen Praxis verwendeten Maschinen durchgeführt wurden. Die Technikwissenschaften entwickelten sich zu experimentellen Erfahrungswissenschaften. Und sie beriefen zunehmend Professoren, die praktische Erfahrung aus der Industrie mitbrachten. Die Technikwissenschaften rezipierten weiterhin Ergebnisse aus den Naturwissenschaften und verwandten mathematische Methoden. Aber sie setzten diese selektiv ein oder formten sie, ihren Anforderungen entsprechend, um.

Die Industrialisierung und die Entwicklung der Technischen Hochschulen besaß natürlich auch Konsequenzen für die Berufsgruppe der Ingenieure. Die wirtschaftliche Bedeutung der Ingenieure erhöhte sich zwar, aber ihre gesellschaftliche Anerkennung zumindest nicht in gleichem Maße. So hatten die Ingenieure sich im Staatsdienst mit den Juristen auseinanderzusetzen, welche die höheren Positionen monopolisierten. Und in der Öffentlichkeit dominierte das Leitbild einer humanistischen Bildung, welche technisch-wissenschaftliche Kompetenzen jedenfalls teilweise als minderwertig denunzierte.

Und schließlich stellte sich die Frage nach der Bestimmung und der Zusammensetzung der Berufsgruppe. Der Begriff „Ingenieur“ entstammte dem Staatsdienst und dort vor allem dem Militärwesen. Im 19. Jahrhundert musste er auf die

Privatindustrie ausgedehnt werden. Mit der Professionalisierung der Ingenieurausbildung entstand ein Spannungsverhältnis zwischen den an den Schulen ausgebildeten Ingenieuren und denen, die sich ihr Wissen empirisch in der industriellen Praxis erworben hatten. Die Frage war, wer sich mit Fug und Recht „Ingenieur“ nennen durfte: die Absolventen der Technischen Hochschulen, die der technischen Mittelschulen und die in verantwortliche Stellen aufgestiegenen Industriepraktiker?

### *Biographie und Technikgeschichte*

Damit sind die Kontexte skizziert, in denen Reuleaux und Riedler agierten; sie werden in der folgenden Darstellung immer wieder explizit oder implizit auftauchen. Darüber hinaus gestalteten und beeinflussten die beiden Technikwissenschaftler nicht wenige der genannten Kontexte in mehr oder weniger relevantem Umfang. Nimmt man die beiden zusammen, so fällt ihre aktive Zeit etwa in den Zeitraum zwischen 1850 und 1930; Reuleaux' professionelles Schaffen spielte sich etwa zwischen 1850 und 1900 ab, das Riedlers zwischen 1870 und 1925. Es überschneidet sich also während dreier Jahrzehnte. Zwischen 1888 und 1896 lehrten beide als feindliche Kollegen an der Maschinenbau fakultät der Technischen Hochschule Berlin.

In der älteren Technikgeschichtsschreibung der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts besaß die Ingenieurbigraphie einen beträchtlichen Stellenwert.<sup>1</sup> Die Technikgeschichte schreibenden Ingenieure übernahmen damit geschichtswissenschaftliche Ideologeme, wie dass Geschichte von großen Männern gemacht werde. Mit der mehr sozialgeschichtlichen Ausrichtung der Historiographie der Technik seit den 1960er Jahren verlor die Biographie an Bedeutung – dies allerdings nur in der Wissenschaft, nicht in der populären Literatur. Mit der Relativierung des sozialwissenschaftlichen Paradigmas seit den 1980er Jahren erlebte sie eine Renaissance.

Seit den 1980er Jahren und dies auch noch in der Gegenwart wird die Biographie als eine attraktive historische Darstellungsform sui generis angesehen,<sup>2</sup> welche zudem methodologische Potenziale erschließt. Dabei herrscht weitgehende Übereinstimmung, dass historische Biographien eine Kontextualisierung benötigen. Das biographisch Besondere lässt sich einerseits nur vor dem Hintergrund des historisch Allgemeinen verstehen. Andererseits zwingt das biographisch Besondere zu einer Überprüfung der historisch allgemeinen Aussagen. Und die Biographie führt immer wieder das Phänomen der historischen Kontingenz vor Augen, welches die großen allgemeinen Erzählungen in Gefahr stehen zu verschleiern. Das Buch über Reuleaux und Riedler versteht sich also sowohl als eine Biographie im Kontext als auch als eine Darstellung von Kontexten anhand von Biographien. Die reizvolle methodische Herausforderung besteht darin, zwei Ganzheiten aufeinander zu beziehen: die Einheit des Lebens von Persönlichkeiten und die Totalität der Geschichte.

1 Vgl. Troitzsch, *Technikerbiographien*.

2 Vgl. allgemein zur Biographie in der Geschichtswissenschaft sowie zur Biographie in der Technikgeschichte: Engelberg/Schleier, *Zu Geschichte*; Bödeker, *Biographie*; Szöllösi-Janze, *Lebens-Geschichte*; Füßl/Itnner, *Biographie*; Trischler, *Im Spannungsfeld*.

Darüber hinaus handelt es sich bei „Der Gelehrte und der Manager“ um eine Doppelbiographie. Die Gattung „Doppelbiographie“ besitzt eine lange Tradition. Man könnte mit Plutarchs (etwa 45–125) „Parallelen Leben“ anfangen. Dessen Gegenüberstellung von jeweils einem Griechen und einem Römer lag allerdings ein mehr kulturelles und sittliches denn historiographisches Interesse zugrunde. In der modernen Geschichtswissenschaft besteht an sich kein Mangel an Doppelbiographien.<sup>3</sup> Dagegen ist in der Technikgeschichtsschreibung meines Wissens eine solche Doppelbiographie bislang nicht versucht worden.

Der Ansatz der Doppelbiographie erweitert das heuristische Potenzial der Biographie zusätzlich. Sie bedeutet – selbst wenn dies methodisch nicht in reflektierter Weise eingesetzt würde – immer einen Vergleich.<sup>4</sup> Der Vergleich schützt davor, ein Geschehen als notwendig, selbstverständlich oder naheliegend (miss) zu verstehen. Dies gilt in besonderem Maße bei der Behandlung von Personen wie Reuleaux und Riedler, die den gleichen Beruf des Ingenieurprofessors ausübten, diesen aber ganz unterschiedlich interpretierten und teilweise diametral entgegengesetzte berufs- und gesellschaftspolitische Auffassungen vertraten. Dabei bestand zwischen den beiden – dies sei vorweggenommen – ein nicht gerade geringes Maß an Übereinstimmung: politisch hinsichtlich der Staatsform, zur Bedeutung der Technik und der Ingenieure sowie zur Eigenständigkeit der Technikwissenschaften als Wissenschaftsgruppe. Die gravierenden Unterschiede betrafen – darauf weist der Buchtitel hin – den jeweils gepflegten Habitus, die Vorstellungen zur Gesellschaftspolitik, zur Technik und den Technikwissenschaften sowie zur Ingenieurausbildung.

Damit stehen Reuleaux und Riedler für Handlungs- und Interpretationsspielräume im Ingenieurwesen und in den Technikwissenschaften des 19. und frühen 20. Jahrhunderts. Oder allgemeiner: Sie stehen für historische Möglichkeitsräume und für historische Kontingenz. Insbesondere der teilweise polare Charakter ihrer Vorstellungen markiert die Grenzen, innerhalb derer die Ingenieure im 19. Jahrhundert agierten. Dabei setzten sie – Riedler mehr als Reuleaux – einzelne ihrer Vorstellungen durch, scheiterten aber auch in vielfacher Weise – manchmal am Widerstand ihrer zahlreicher Gegner, manchmal aber auch an historischen Entwicklungen, für welche nicht einfach Personen oder Gruppen als Verursacher namhaft zu machen sind.

### *Literatur und Quellen*

Reuleaux und Riedler tauchen – ihrer Bedeutung entsprechend – in der geschichtswissenschaftlichen Literatur in zahlreichen Zusammenhängen auf – allerdings meist nur in Form kurzer Erwähnungen. Niemand hat bislang – weder über Reuleaux noch über Riedler – eine biographische Darstellung mit größerem Anspruch

3 Prominente Beispiele sind: Stern, Gold; Bullock, Hitler; Overhoff, Friedrich der Große. Es ist bezeichnend, dass keines dieser Werke methodologische Überlegungen zur Doppelbiographie anstellt.

4 Vgl. König, Kulturvergleich.

verfasst. Zu Reuleaux liegen wenigstens einige biographische Skizzen vor.<sup>5</sup> Darüber hinaus wertet eine beachtliche Münchner Magisterarbeit den im Deutschen Museum liegenden Briefnachlass aus und verarbeitet ihn zu einem Überblick zum Leben und Wirken.<sup>6</sup> Sie enthält interessante Anregungen, jedoch sind die Quellenbasis und damit der Horizont begrenzt. Spezielle Beiträge beschäftigen sich mit Reuleaux' Beziehungen zu Mannesmann,<sup>7</sup> seiner Stellung im Maschinenbau,<sup>8</sup> seinem Maschinenbegriff,<sup>9</sup> seiner Kinematik,<sup>10</sup> seiner kinematischen Zeichensprache,<sup>11</sup> seinen sozialpolitischen Vorstellungen,<sup>12</sup> seinem Kulturbegriff,<sup>13</sup> seiner Tätigkeit als Reiseschriftsteller und Globalisierungstheoretiker,<sup>14</sup> seiner Bedeutung für den Technologietransfer zwischen den USA und Deutschland<sup>15</sup> und seiner Bewerbung am Dresdener Polytechnikum 1853/54.<sup>16</sup>

Die Forschungsliteratur beschränkt sich also weitgehend auf Einzelaspekte. Diese sind in der Regel – wenn man vom Nachlass im Deutschen Museum absieht – aus den gedruckten Schriften erarbeitet, während das umfangreiche staatliche Aktenmaterial und weitere Sammlungen bislang ignoriert wurden. Dabei hat einzig Reuleaux' Kinematik eine befriedigende Bearbeitung gefunden, wobei allerdings die Frage nach ihren philosophischen Grundlagen ausgespart worden ist. Die anderen Arbeiten eröffnen günstige Einstiege in die jeweiligen Themenfelder, ohne diese auszuschöpfen. Darüber hinaus sind die angeführten Einzelaspekte bislang nicht zu einem kohärenten und konsistenten Gesamtbild der Person und ihres Wirkens zusammengeführt worden. Am ehesten ergeben noch die zahlreichen Arbeiten Hans-Joachim Brauns eine mosaikartige Gesamtinterpretation, können aber natürlich eine kontextualisierte Biographie nicht ersetzen.

Im Vergleich zu Reuleaux ist die der Forschungsstand zu Riedler viel dürftiger. Eigentlich liegt nur ein einigermaßen befriedigender biographischer Abriss vor.<sup>17</sup> Spezielle Untersuchungen behandeln Elemente seines politischen Denkens<sup>18</sup> und seine Pläne zur Gründung einer Akademie der Technikwissenschaften.<sup>19</sup> Thematisch breiter angelegte Arbeiten gehen auch auf Riedlers Rolle bei der Verleihung

5 Besonders hervorzuheben: Braun/Weber, Ingenieurwissenschaft; Braun, Leben; Braun, Franz Reuleaux.

6 Remberger, Franz Reuleaux.

7 Koch, Franz Reuleaux.

8 Braun, Methodenprobleme; Mauersberger, Herausbildung.

9 Benad-Wagenhoff, Handwerkzeug.

10 Ihmig, Verhältnis; Berz, 08/15; Moon, Machines.

11 Mayr, Symbolsprachen.

12 Braun, Ingenieure.

13 Braun, Technik.

14 König, Manganismus.

15 Braun, Franz Reuleaux und der Technologietransfer.

16 Mauersberger, Schubert; Mauersberger, Ingenieurwissenschaftler.

17 Manegold, Alois Riedler.

18 Hunecke, „Kampf ums Dasein“.

19 König, Akademie.

des Promotionsrechts an die Technischen Hochschulen ein,<sup>20</sup> seine Bedeutung für die Konstruktionslehre<sup>21</sup> und seine Beziehungen zu Wilhelm II.<sup>22</sup>

Die existierende Forschung hebt die wissenschaftspolitische Bedeutung Riedlers für die Entwicklung der Technischen Hochschulen sowie der Technikwissenschaften hervor, wobei sie aber allenfalls Schlaglichter auf sein Wirken wirft. Diese speisen sich aus der punktuellen Auswertung gedruckter Schriften, während – ebenso wie bei Reuleaux – das üppige Aktenmaterial bislang unberücksichtigt blieb. Zahlreiche Aspekte, wie seine wissenschaftstheoretischen und -politischen Vorstellungen oder die Arbeiten seines Hochschulinstituts und seines privaten Ingenieurbüros, sind bislang höchstens angesprochen, aber nicht ausgearbeitet worden. Für Riedler gilt noch mehr als für Reuleaux: Die Person in ihrer Gesamtheit – mit ihren Prinzipien und Widersprüchen – hat bislang noch keine Würdigung gefunden.

Naheliegender Weise haben die verschiedenen wichtigen Kontexte des Wirkens der beiden Technikwissenschaftler in der Forschung eine wesentlich ausführlichere Behandlung erfahren. Im weitesten Sinne geht es dabei um allgemeine Fragen der Gesellschafts- und Kulturgeschichte des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts, wie gesellschaftspolitische Diskussionen zwischen Ständestaat, autoritärem Machtstaat und Parlamentarismus, die Entwicklung der deutschen Industrie von der Früh- zur Hochindustrialisierung, die Formierung der Technischen Hochschulen und der technischen Intelligenz in Auseinandersetzung mit den Universitäten und den traditionellen juristischen und geisteswissenschaftlichen Eliten, die kulturelle Integration der Technik und das Selbstverständnis der Technikwissenschaften zwischen Theorie und Praxis.

Für eine Biographie Reuleaux' und Riedlers bilden ihre Schriften eine unverzichtbare Grundlage. Reuleaux war ein unermüdlicher Publizist, der zahlreiche wissenschaftliche und populärwissenschaftliche Werke verfasste – und dies nicht nur über technische Themen. Ein umfangreiches Werkverzeichnis liegt in der unveröffentlichten Magisterarbeit von Remberger vor. In dieser Doppelbiographie wurde es überprüft und in einigen Punkten revidiert und ergänzt. Riedlers Publikationen entstanden vielfach aus Vorträgen. Es steht, was den Umfang angeht, hinter dem Reuleaux' zurück, ist aber viel umfangreicher als bislang vermutet. Für die Doppelbiographie wurde erstmals ein Werkverzeichnis Riedlers angelegt, das zahlreiche Publikationen enthält, die überhaupt erstmals ausgewertet wurden.

Die archivalische Überlieferung zu Reuleaux ist sehr umfangreich. Einen zentralen Bestand bildet der im Deutschen Museum in München aufbewahrte Nachlass, der bereits durch Remberger kursorisch ausgewertet wurde. Der größte darin enthaltene Schatz sind die Kopiebücher Reuleaux' im Umfang von etwa 5.500 Seiten, welche die ausgehende Post zwischen 1861 und seinem Tod enthalten, wobei die Bestände erst seit etwa 1880 eine größere Dichte besitzen.<sup>23</sup> Die Lesbarkeit der Briefkopien ist sehr unterschiedlich. Manche Briefe sind hervorragend lesbar, andere so verblasst, dass sie wohl nur mit Hilfe technisch-wissenschaftlicher Metho-

20 Manegold, Universität.

21 König, Künstler.

22 König, Wilhelm II.

23 DM, Archiv, NL 069/139–43.

den entziffert werden könnten. Manche Schreiben dokumentieren zentrale Vorgänge in Reuleaux' Wirken, andere beziehen sich auf Trivialitäten wie die Bestellung von Lebensmitteln oder Kohle für den Haushalt. Unter anderem unter arbeitsökonomischen Gesichtspunkten wurde für die Auswertung folgende Strategie gewählt: Fast alle Kopiebücher besitzen ein vollständiges Register der Korrespondenzpartner. Mit diesem wurden die Adressaten und deren Briefe ausgewählt, in denen für die Fragestellungen der Doppelbiographie relevante Informationen zu erwarten waren, und nur diese wurden gelesen. Ausgewertet wurden zudem die Briefe Reuleaux' an Frieda Biehringer (1866–1945). Reuleaux lernte die junge gebildete Frau 1897 auf einer Naturforscherversammlung kennen, ging mit ihr ein Lehrer-Schülerin-Verhältnis ein und schrieb ihr bis zu seinem Tod 1905 mehr als 160 Briefe und Karten.<sup>24</sup>

Einen entsprechenden Quellenbestand wie bei Reuleaux gibt es für Riedler nicht. Der für diese Arbeit erstmals überhaupt eingesehene Nachlass im Technischen Museum Wien enthält vorwiegend Lebenszeugnisse aus der Zeit nach der Pensionierung Riedlers an der Technischen Hochschule Berlin und seinem Umzug nach Wien in den Jahren 1922 und 1923. In dem Nachlass besitzen die umfangreichen Manuskripte geplanter, aber nicht mehr erschienener Publikationen besonderen technikhistorischen Wert. Hier wurden sie nur zurückhaltend ausgewertet, weil sie nur ungeordnet vorliegen. Es steht zu hoffen, dass das Manuskriptmaterial einmal geordnet und ediert werden wird.

Das umfangreiche Material des Reuleaux-Nachlasses im Deutschen Museum ergänzt in anderen Archiven liegende Korrespondenz. Die Vieweg-Archive in der Braunschweiger Universitätsbibliothek enthalten Reuleaux' Briefe an seinen Verleger und zusätzlich die seines Freundes und Mitverfassers der ersten Publikation Carl L. Moll (geb. 1830). Die Briefe erlauben es, die Entstehung und die Rezeption seiner Veröffentlichungen nachzuvollziehen – einschließlich begleitender Umstände wie den Plagiatsvorwurf seines Lehrers Ferdinand Redtenbacher (1809–1863). Briefe zwischen Reuleaux und Werner Siemens (1816–1892) finden sich im Siemens-Archiv in München, zwischen Reuleaux und seinem Freund seit Studienzeiten Eugen Langen (1833–1895), dem Inhaber der Gasmotorenfabrik Deutz, im Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsarchiv in Köln.

So wie Reuleaux mit Vieweg zusammenarbeitete, so Riedler mit dem Berliner Verlag Julius Springer. Die im Zusammenhang mit Publikationen entstandene Korrespondenz findet sich im Springer-Archiv, welches jetzt durch die Zentral- und Landesbibliothek Berlin verwahrt wird. Leider scheinen die Akten von Riedlers Ingenieurbüro im Zweiten Weltkrieg verloren gegangen sein.<sup>25</sup> Schlaglichter auf Riedlers Kooperation mit Industrieunternehmen werfen Materialien im Augsburger Firmenarchiv der MAN sowie Unterlagen der AEG, die sich jetzt im Deutschen Technikmuseum in Berlin befinden.

24 DM, Archiv, NL 224.

25 1930 schrieb ein Schüler an Riedler, dass er die gesamten Unterlagen des Ingenieurbüros an der Technischen Hochschule Berlin auf den Bodenraum habe schaffen lassen (TMW-Archiv, NL Alois Riedler, BPA-3654, Gruppe 2, Mappe 8, 13. 5. 1930 – Krainer an Riedler). Es ist wahrscheinlich, dass diese Archivalien im Zweiten Weltkrieg zerstört wurden.

Die amtliche Tätigkeit der beiden Maschinenbauprofessoren hat reichen Niederschlag in den Akten des Geheimen Staatsarchivs Preußischer Kulturbesitz gefunden. An erster Stelle ist die Überlieferung des Kultusministeriums zu nennen, aber auch die anderer Ministerien und Stellen. Riedlers Initiativen zur Hochschulreform am Ende des Ersten Weltkriegs sind zudem umfänglich im dort verwalteten Nachlass von Kultusminister Friedrich Schmidt-Ott (1860–1956) dokumentiert. Die Unterlagen im Geheimen Staatsarchiv illustrieren eine Reihe von Auseinandersetzungen zwischen Reuleaux und Riedler. Vermutlich dürften beider Rivalitäten in den Akten der Maschinenbauabteilung der Technischen Hochschule Berlin noch mehr präsent gewesen sein, aber diese sind im Zweiten Weltkrieg vernichtet worden.

Reuleaux' Rolle bei den Weltausstellungen lässt sich aus im Berliner Bundesarchiv liegenden Akten rekonstruieren. Dabei sind von den hierfür wichtigen Ausstellungen die beiden australischen hervorragend dokumentiert, die Weltausstellung in Philadelphia leider weniger. Die Aktivitäten der beiden Technikwissenschaftler führten zu Debatten im preußischen Abgeordneten- und Herrenhaus, im Reichstag sowie nach dem Ersten Weltkrieg in der Preußischen verfassungsgebenden Versammlung. Der größte Teil dieses Materials liegt in gedruckter Form vor. Es bedarf keiner besonderen Betonung, dass Recherchen in den Archiven aller Hochschulen durchgeführt wurden, an denen Reuleaux und Riedler studiert oder gelehrt hatten. Dabei ergaben sich interessante Einzelheiten, ohne dass größere zusammenhängende Bestände aufgefunden wurden.

### *Konzeptionelles*

Doppelbiographie bedeutet hier nicht, dass zwei Biographien nacheinander oder nebeneinander erzählt werden. Vielmehr verschränkt „Der Gelehrte und der Manager“ die Biographien von Reuleaux und Riedler miteinander. Unter dieser Zielsetzung wird denn auch ein systematischer und kein chronologischer Ansatz gewählt, wenn man von dem ersten Kapitel „Lebensstationen“ absieht. Eine integrative Darstellung der beiden Biographien fällt am leichtesten, wenn Reuleaux und Riedler sich selbst aufeinander bezogen – in ihrem Handeln oder in ihren Schriften. In den anderen Fällen werden die Auffassungen der beiden Technikwissenschaftler zu zentralen Fragen der kaiserzeitlichen Gesellschaft, der Wissenschaften und des Ingenieurwesens herausgearbeitet und miteinander verglichen. Dieser Vergleich kann konsekutiv oder integrativ erfolgen, explizit oder implizit. Eine solche Vorgehensweise kommt ohne Redundanzen nicht aus.

„Der Gelehrte und der Manager“ erhebt nicht den Anspruch, jedes Detail der beiden Viten nachzuzeichnen. Ganz im Gegenteil ist auf vieles bewusst Verzicht geleistet worden. Dahinter steht die Überzeugung, dass die Kunst historischer Darstellungen unter anderem im Weglassen besteht. Manches habe ich bereits in Aufsatzform veröffentlicht, weitere Aufsätze werden folgen. Und nicht zuletzt würde es mich freuen, wenn das eine oder andere Thema eine detailliertere Bearbeitung

durch andere Historiker finden würde. Hinweise hierfür habe ich in diesem Buch gegeben.

Das Kapitel „Lebensstationen“ bietet einen Abriss in der Tradition einer konventionellen Biographie und entlastet damit die folgenden systematischen Kapitel. Dabei werden Arbeitsstätten und Publikationen Reuleaux' und Riedlers besprochen, aber auch persönliche Beziehungen und Begegnungen. Besonderes Augenmerk wird der spannungsreichen Beziehung zwischen den beiden Protagonisten dieser Arbeit geschenkt. Zusätzlich werden Reuleaux' kunstgewerbliche Aktivitäten sowie seine ethnologischen und linguistischen Arbeiten etwas genauer behandelt, bei Riedler der Automobilismus als dessen großes Hobby. Das Kapitel schließt mit einer Darstellung ihres Selbstverständnisses und einer Würdigung ihres Charakters.

„Politik und Gesellschaft“ sucht Reuleaux und Riedler in den Strukturen und Debatten des Kaiserreichs und bei Riedler zusätzlich der Weimarer Republik zu verorten. Reuleaux profilierte sich als nationalliberaler, kaisertreuer höherer Beamter. Besonders in der ersten Hälfte der 1880er Jahre war er – dies eine Erkenntnis des Buches – in größerem Umfang in die Bismarcksche Handels- und Kolonialpolitik involviert. Der Berliner Maschinenbauprofessor brachte Bismarck, ebenso wie dem Kronprinzen- und kurzzeitigen Kaiserpaar Friedrich und Victoria große Verehrung entgegen. Dies dürfte der Grund dafür gewesen sein, dass er gegenüber dem jungen Kaiser Wilhelm II. eher Zurückhaltung wahrte.

Der Österreicher Alois Riedler mischte sich wenig in die Tagesfragen der deutschen Politik ein. Zu Grundsatzfragen von Technik, Politik und Gesellschaft bezog er um so prägnanter Stellung. Dabei entfaltete er eine chauvinistische Rhetorik sowie ein beträchtliches polemisches Talent. Dies machte ihn eine Zeitlang zum gefeierten Liebling der Ingenieurwelt und der Industrie, eher er sich auch mit diesen zerstritt. Die Stoßrichtung seiner Angriffe ging vor allem gegen die Juristen, Geisteswissenschaftler und später auch Naturwissenschaftler. Riedlers Reden und Schriften enthielten bereits früh antikapitalistische und technokratische Tendenzen, die er dann in der Frühzeit der Weimarer Republik ausformulierte.

Die Haltung der beiden Maschinenbauer gegenüber dem „Berufsstand der Ingenieure“ war höchst unterschiedlich. Für den mehr universalistisch orientierten Reuleaux war dies kein großes Thema, für Riedler besaß es zentrale Bedeutung. Allerdings vertrat Riedler dabei nach der Jahrhundertwende eine Außenseitermeinung, die seine Position in der Ingenieurwelt und in der Industrie schwächte.

Das Kapitel „Technik und Technikwissenschaften“ kontrastiert zunächst den Technikbegriff Reuleaux' mit dem Riedlers und hebt die große Bedeutung hervor, welche beide der Technik beimaßen. In diesem Zusammenhang werden auch die Auffassungen beider zur Technikgeschichte herangezogen sowie das Engagements Riedlers bei der Gründung des Deutschen Museums, das in der Forschungsliteratur bislang eine verfehlte Darstellung gefunden hat. Im Zentrum des Kapitels stehen die sehr unterschiedlichen wissenschaftlichen Arbeiten und Ansichten der beiden Professoren und ihre daraus abgeleiteten Konzepte für die Ingenieurausbildung. Dabei werden einzelne Episoden beispielhaft ausgearbeitet, wie der Streit um Reuleaux' Kinematik sowie Riedlers Niederlage in der Frage der Bestimmung des Wir-

kungsgrads von Verbrennungskraftmaschinen. Riedlers brachte seine Auffassungen zu den Technikwissenschaften am markantesten zum Ausdruck anlässlich der „Affäre Löffler“, der in einer Reihe von Publikationen ausgetragenen Auseinandersetzung um die Habilitationsschrift eines Riedler-Schülers.

Im folgenden Kapitel geht es um das Spannungsfeld von Staatsdienst und Wirtschaft, in dem Reuleaux und Riedler agierten. Dabei setzten sie unterschiedliche Schwerpunkte und entwickelten einen unterschiedlichen Habitus: Reuleaux trat mehr als Staatsbeamter auf, Riedler mehr als Wissenschaftsunternehmer – beides konnte zu Konflikten führen. Bei Reuleaux wird dieses Konfliktpotenzial unter anderem in seiner Arbeit als Reichskommissar der beiden australischen Weltausstellungen ausgelotet, bei Riedler im Betreiben eines privaten Ingenieurbüros. Sowohl Reuleaux wie Riedler sahen sich als Innovatoren und Innovationsförderer. Für Reuleaux gehörte dies zu seiner Beamtentätigkeit; seine privatwirtschaftlichen Engagements, so für das Mannesmannsche Schrägwalzverfahren, verliefen dagegen eher erfolglos. Riedler setzte dagegen sein Ingenieurbüro und sein Hochschullaboratorium höchst erfolgreich für seine technischen Innovationen ein – die größten finanziellen Gewinne erzielte er mit den von ihm entwickelten Expresspumpen. Im Unterschied zu Reuleaux ging aus der Arbeit des Wissenschaftsunternehmers Riedler auch eine große wissenschaftliche Schule hervor, wobei sich allerdings ein nicht unbeträchtlicher Teil seiner Schüler später von ihm abwandte.

Riedler, aber auch Reuleaux waren streitbare Persönlichkeiten. Es ist bezeichnend, dass beide nach heftigsten Auseinandersetzungen aus dem Verein Deutscher Ingenieure, dem damals mit Abstand wichtigsten Ingenieurverein, austraten. Das Kapitel „Viel Feind, viel Ehr?“ schildert eine Reihe der von den Beiden ausgetragenen Auseinandersetzungen. Damit leistet es einen Beitrag für eine noch zu schreibende Geschichte der Form und des Inhalts technikwissenschaftlicher Kontroversen. Gleichzeitig wirft es zusätzliches Licht auf den Charakter der beiden bedeutenden Vertreter der Technikwissenschaften.

Das Kapitel behandelt Riedlers Verweis von der Technischen Hochschule Graz nach Beendigung seines Studiums. Es geht auf seine Agitation gegen die technischen Mittelschulen ein, die Vorläufer der heutigen Fachhochschulen, und seinen Versuch, die Ingenieurberufsgruppe auf die Akademiker einzugrenzen. Es thematisiert seine Abwertung einer bestimmten Bauart von Großgasmaschinen, womit er Angriffe gegen die von ihm gepflegte Verbindung der Position eines Hochschullehrers mit der Leitung eines privaten Ingenieurbüros provozierte. All dies kulminierte 1908 in einem auf zwei Sitzungen des Preußischen Abgeordnetenhauses ausgetragenen Streit, der sich vorwiegend mit der Person Riedlers beschäftigte. Eine ebenso heftige Kontroverse rief Riedler am Ende des Ersten Weltkriegs hervor, als er mit Plänen für eine grundlegende Umgestaltung des Ingenieurstudiums hervortrat.

Reuleaux hatte sich bereits vor Antritt seiner ersten Hochschullehrerstelle mit einem Plagiatsvorwurf seines Lehrers Ferdinand Redtenbacher auseinanderzusetzen. Reuleaux' wichtigste Werke, der „Constructeur“ und die „Theoretische Kinematik“, veranlassten den Maschinenbauer und Hütteningenieur Johannes Lüders (1835–1924) zu einer böswilligen Kritik, der sich – im Falle der Kinematik – andere anschlossen. Seinerseits ging Reuleaux – mit durchaus ungewöhnlichen Mit-

teln – gegen eine perspektivisch anders angelegte Kinematik des Mathematikers Ludwig Burmester (1840–1927) vor, die der Berliner Begründer der Kinematik als freches Plagiat empfand. Reuleaux' in Philadelphia 1876 gefällttes Urteil „billig und schlecht“ über einen Teil der deutschen Weltausstellungsbeiträge rief eine polarisierte Diskussion hervor. Eine weitere – interpretationsbedürftige – Äußerung Reuleaux' auf der Weltausstellung in Chicago 1893 brachte das Fass bei einer Reihe von Vertretern der Eisen- und Stahlindustrie sowie des Maschinenbaus zum Überlaufen. Im Ergebnis trat Reuleaux – zum zweiten Mal und diesmal endgültig – aus dem Verein Deutscher Ingenieure aus. Eine besondere Schärfe nahmen Reuleaux' zu Beginn der 1890er Jahre stattfindenden Auseinandersetzungen mit dem Vorsitzenden des Allgemeinen Deutschen Sprachvereins an.

Das abschließende Kapitel skizziert zunächst, wie die Erinnerung an Reuleaux und Riedler außerhalb der historischen Forschung mit der Zeit verblasste, ohne ganz zu verschwinden. Anschließend wird der Inhalt der Doppelbiographie unter drei zentralen Gesichtspunkten zusammengefasst und in größere Zusammenhänge gestellt: (1) der Position von Reuleaux und Riedler zu Politik und Gesellschaft ihrer Zeit, (2) ihr Beitrag zur Entwicklung der Technischen Hochschulen sowie der Ingenieurberufsgruppe und (3) ihr Verständnis von den Technikwissenschaften.

## LEBENSSTATIONEN: AUFSTIEG UND ABSTIEG ZWEIER TECHNIKWISSENSCHAFTLER

### *Reuleaux – eine rasante von Kritik begleitete Karriere*

Franz Reuleaux<sup>1</sup> entstammte einer rheinischen Industriellenfamilie.<sup>2</sup> 1829 in der Nähe von Aachen geboren, schloss er seine schulische Bildung mit der Untersekundareife ab. Über einen Zeitraum von sechs Jahren erhielt er eine gediegene technische Ausbildung, an deren Ende eine Ingenieur Tätigkeit stand. Franz Reuleaux profitierte dabei von der im Familienbesitz befindlichen Maschinenfabrik, dem Beziehungsgeflecht der Familie und dem Privatunterricht durch seinen Stiefvater Ewald Friedrich Scholl (1816–1874), einem qualifizierten und literarisch tätigen Hütteningenieur. Zwischen 1850 und 1852 studierte Reuleaux am Karlsruher Polytechnikum Maschinenbau, vor allem bei Ferdinand Redtenbacher, der damaligen Koryphäe dieses Fachs in Deutschland. Seine Ingenieurausbildung erweiterte er, indem er natur- und geisteswissenschaftliche Vorlesungen an den Universitäten Berlin und Bonn besuchte.<sup>3</sup>

An das Studium schloss sich eine prekäre Übergangszeit an. Seine Mutter und seine Familie verfügten nicht über die Mittel, um Reuleaux eine sorgenfreie Existenz zu ermöglichen. Er versuchte sich als Leiter einer Maschinenfabrik in der Nähe von Köln, deren Besitzer sich jedoch als unseriös erwies.<sup>4</sup> Er firmierte als selbständiger Beratender Ingenieur.<sup>5</sup> Und er strebte – zusammen mit seinem Studienfreund Carl. L. Moll<sup>6</sup> – nach einer Professur an einer Polytechnischen Schule. Gewissermaßen als Tandem boten sich die beiden jungen Technikwissenschaftler in Braunschweig,<sup>7</sup> Dresden<sup>8</sup> und schließlich in Zürich als akademische Lehrer an.

- 1 Über Reuleaux gibt es eine reichhaltige Literatur. Als Zugänge zur Literatur werden empfohlen: Weihe, Franz Reuleaux; Braun, Leben; Braun, Art. „Franz Reuleaux“; Remberger, Franz Reuleaux.
- 2 Zur Familiengeschichte Reuleaux' hat sein Nachkomme Dr. Henning Reuleaux ausführliche und tiefgehende Forschungen angestellt: Eschweiler Nachrichten; Warum ist es am Rhein so schön? Auf dem Weg; Berliner Geschichten; Denkmal. Ich danke Herrn Reuleaux, dass er mir seine unveröffentlichten Ausarbeitungen zur Verfügung gestellt hat.
- 3 Humboldt-Universität zu Berlin, Universitätsarchiv, Schreiben v. Herrn Dr. W. Schultze v. 28. 5. 2010; Universität Bonn, Archiv, Schreiben Herrn Michael Holz v. 7. 5. 2010.
- 4 Vieweg-Archive V1R; 61, 3. 3. u. 30. 7. 1855 – Reuleaux an Vieweg.
- 5 Weihe, Franz Reuleaux, 12.
- 6 Die meisten Informationen über Moll enthält dessen Schriftwechsel mit dem Vieweg-Verlag: Vieweg-Archive V1M.
- 7 Vieweg-Archive V1R; 61, 6. 11. 1853 – Moll und Reuleaux an Vieweg.
- 8 Vgl. Henning Reuleaux, Auf dem Weg, 5–20; Mauersberger, Schubert, 887–90; Mauersberger, Ingenieurwissenschaftler, 71–74.

Reuleaux und Moll bildeten einige Jahre eine enge technikwissenschaftliche Interessengemeinschaft.<sup>9</sup> Sie wohnten zusammen, publizierten und bewarben sich gemeinsam. Die wissenschaftliche Basis ihrer Bewerbungen bildete in erster Linie das gemeinsame Werk „Constructionslehre für den Maschinenbau“, dessen erste Lieferung 1853 erschien und das 1861 abgeschlossen wurde.<sup>10</sup> Moll und Reuleaux hatten ursprünglich geplant, Erläuterungen zu den Vorlesungen ihres Lehrers Redtenbacher herauszugeben.<sup>11</sup> Nachdem sich Redtenbacher diesem Vorhaben schroff verweigerte, gewann die „Constructionslehre“ mehr und mehr den Charakter eines eigenständigen Werks. Dies hinderte Redtenbacher nicht, Moll und Reuleaux des Plagiats zu bezichtigen. Unter seinem Einfluss trug ein Anonymus, hinter dem sich Molls und Reuleaux' ehemaliger Studienkollege Ludwig Christian Wiener (1826–1896) verbarg, der Redtenbacher eine Professur für Darstellende Geometrie in Karlsruhe verdankte, den Vorwurf in die Öffentlichkeit. Moll und Reuleaux war es bewusst, dass der Plagiatsvorwurf die geplante wissenschaftliche Karriere beenden konnte, noch ehe sie richtig begonnen hatte. Sie reagierten mit einer eigenen öffentlichen Erklärung und gingen gegen Wiener gerichtlich vor. Die juristischen Auseinandersetzungen führten zu keinem eindeutigen Ergebnis, aber Reuleaux und Moll sahen sich jedenfalls rehabilitiert. Bei den Fachkollegen setzte sich ebenfalls die Auffassung durch, dass Redtenbachers Plagiatsvorwurf nicht gerechtfertigt, zumindest aber überzogen war.

Etwa die erste Hälfte der zwischen 1853 und 1861 erschienenen „Constructionslehre“ war ein Gemeinschaftswerk, die zweite Hälfte entstammte ganz der Feder Reuleaux'.<sup>12</sup> Carl L. Moll sah sich aufgrund seiner prekären beruflichen und finanziellen Situation zum Rückzug aus dem Unternehmen gezwungen.<sup>13</sup> Im Folgenden erlitt er bei mehreren Engagements Schiffbruch, ehe er doch 1873 als Professor am Polytechnikum in Riga landete. Die Beziehungen zu Reuleaux schiefen mit der Zeit ein bzw. wurden von den Beiden bewusst zurückgefahren. Die fertige „Constructionslehre“ enthielt eine nach neuen Prinzipien verfasste Festigkeitslehre, und die Verfasser begründeten die Grundsätze, auf denen das Werk beruhte. Die sich anschließende empirische Ausarbeitung war breit angelegt, blieb aber dennoch ein Torso. Umfassend wurden nur die Maschinenelemente behandelt, die einfachen Maschinen nur an einigen Beispielen. Die an sich vorgesehene Fortführung kam nicht zustande. Allerdings bildete die „Constructionslehre“ die Basis für Reuleaux' 1861 in erster Auflage erscheinenden „Constructeur. Ein Handbuch zum Gebrauch beim Maschinen-Entwerfen.“ Im „Constructeur“ stellte Reuleaux gewissermaßen die Ergebnisse der „Constructionslehre“ übersichtlich zusammen.<sup>14</sup> Dabei arbeitete er vielfach mit Tabellen und graphischen Darstellungen. Zwischen 1861 und 1889 erlebte das Handbuch vier Auflagen und wurde eines der Standardwerke der Ma-

9 Vgl. hierzu die Briefe Molls und Reuleaux' an dem Vieweg-Verlag aus den 1850er Jahren: Vieweg-Archive V1R u. V1M.

10 Moll/Reuleaux, Constructionslehre.

11 Zur Kontroverse zwischen Redtenbacher sowie Moll und Reuleaux s. u. S.

12 So Reuleaux, Constructionslehre (1861), VII.

13 S. hierzu die Briefe Molls an den Vieweg-Verlag: Vieweg Archive V1M.

14 So Reuleaux in dem der ersten Auflage des „Constructeurs“ mitgegebenen „Prospectus“.

schinenkonstruktion. Zusätzlich wurde es ins Französische, Englische, Schwedische und Russische übersetzt.

Mit der Erwähnung des „Constructeurs“ bzw. – so in den späteren Auflagen – „Konstruktors“ wurde der technikwissenschaftlichen Entwicklung Reuleaux' weit vorgegriffen. Voraussetzung für seine technikwissenschaftlichen Arbeiten bildete ein Ruf an die Polytechnische Schule Zürich, den der damals 27-jährige 1856 erhielt und annahm.<sup>15</sup> Den Ruf verdankte Reuleaux nicht zuletzt dem in Zürich lehrenden Gustav Zeuner (1829–1907), der später die Technische Thermodynamik als Disziplin begründete. Die Zürcher Stelle vermittelte Reuleaux die wirtschaftliche Sicherheit für die Gründung einer eigenen Familie. Er heiratete Charlotte Wilhelmine Friederike Overbeck (1829–1908), die einer angesehenen Lübecker Familie entstammte. Seine Lotte genannte Frau schenkte ihm zwei Söhne und drei Töchter, wobei eine Tochter im Alter von vier Jahren starb. Lotte war Reuleaux bis zu seinem Tod eine treue Begleiterin.

Die Stelle in Zürich war weder besonders hervorgehoben noch gut dotiert, doch Reuleaux gelang eine Aufwertung, als er 1861 ein Angebot, als Gründungsrektor an die Polytechnische Schule in Riga zu gehen, abschlägig beschied.<sup>16</sup> Reuleaux hatte sich in Zürich gut eingelebt, ohne sich dort jedoch völlig heimisch zu fühlen. Der 1864 erfolgte Weggang von Zürich nach Berlin wurde ihm durch Auseinandersetzungen zwischen der Studentenschaft und der Zürcher Schulleitung erleichtert.<sup>17</sup> Nach einer Relegation ihrer Wortführer verließen mehr als 300 Studenten unter Protest das Polytechnikum. Reuleaux sah darin die Folge einer „brutale(n) Gewalt (unseres Direktors und der Oberbehörde)“ und fürchtete, dass seine neunjährige Arbeit „fast umsonst gewesen“ sei.<sup>18</sup> Er stattete eine Reihe von Studenten mit persönlichen Empfehlungen an Stelle des fehlenden Abgangszeugnisses aus<sup>19</sup> und erlaubte es ihnen, seine Vorlesung „Maschinenbaukunde“ zum Selbststudium herauszugeben.<sup>20</sup>

Als Folge der Zürcher Studentenunruhen erwartete Reuleaux einen Exodus der deutschen Hochschullehrer. Er nahm denn auch gern die sich 1864 bietende Gelegenheit wahr, Zürich in Richtung Berlin zu verlassen.<sup>21</sup> Die preußische Regierung erleichterte die Entscheidung, indem sie ihm – wie in dieser Zeit durchaus üblich – eine Doppelstelle anbot: als Lehrer an der Gewerbeakademie und als Mitglied der Technischen Deputation für Gewerbe. Die Technische Deputation war eine staatliche Institution zur Förderung des Gewerbes – heute würde man sagen: eine Einrichtung der Technologieförderung.<sup>22</sup> Zu ihren technologiepolitischen Aufgaben ge-

15 Die Begleitumstände des Rufs Reuleaux' nach Zürich lassen sich genau rekonstruieren aufgrund des Briefwechsels Reuleaux' mit dem Vieweg-Verlag (Vieweg Archive V1R) und den im Archiv der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich vorhandenen Material.

16 Vgl. für den Ruf nach Riga: DM, Archiv, NL 069/139, 26. 10. 1861 sowie Bl. 1ff. u. 12ff.

17 Vgl. Gugerli u.a., Zukunftsmaschine, 107–09; Linde, Aus meinem Leben, 15f.

18 RWWA 107-72-4, 2. 8. 1864 – Reuleaux an Langen.

19 Vgl. Linde, Aus meinem Leben, 16 u. Anhang, 3. 10. 1864 – Zeuner an Linde.

20 Reuleaux, Maschinenbaukunde, I-III.

21 Vgl. für den Ruf nach Berlin: GSStA PK, I. HA, Rep. 120 Ministerium für Handel und Gewerbe, A.II.2., Nr. 22, Bl. 1 u. 3.

22 Vgl. Matschoß, Geschichte der Königlich Preußischen Technischen Deputation.

hörte die Erteilung von Privilegien, d.h. von Patentrechten, ohne dass dabei eine strenge Prüfung der Erfindungspriorität erfolgte.<sup>23</sup> In Reuleaux' Aufgabenbereich fiel vor allem die Erstellung von Gutachten: über eingereichte Privilegierungsgesuche, über geplante staatliche Initiativen der Gewerbeförderung oder allgemein über technisch-gewerbliche Fragen. Nach der Gründung des Reichspatentamts 1877 wurde Reuleaux wie andere Mitarbeiter der vorher bestehenden einzelstaatlichen Patentbehörden dem Amt als nicht ständiges Mitglied zugeordnet. Diese beruflichen Engagements Reuleaux' bildeten einen Hintergrund seines Interesses für Erfindungen und Patentfragen.<sup>24</sup>

Bereits 1865, kurze Zeit nach seinem Dienstbeginn in Berlin, trat Reuleaux dem Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen bei.<sup>25</sup> In demselben Jahr übernahm er die Schriftleitung der Verhandlungen des Vereins, welche er bis 1876 innehatte. Die Verhandlungen publizierten die im Verein gehaltenen Vorträge nebst weiteren Beiträgen – zu den eifrigsten Verfassern gehörte Reuleaux selbst. Außerdem brachten sie Nachrichten und Berichte aus aller Welt und aus den Bereichen der Technik, denen man eine Bedeutung für das preußische Gewerbe zuschrieb. Der Gewerbeverein war in der Frühindustrialisierung gegründet worden, um den Austausch zwischen Vertretern des Staates und der Wirtschaft und damit eine nachholende Industrialisierung zu befördern. In Reuleaux' Zeit hatte er den Höhepunkt seiner Wirksamkeit bereits überschritten.<sup>26</sup> Aber noch immer bildete er eine nicht unwichtige Begegnungsstätte, wo z.B. ein Werner Siemens häufiger anzutreffen war.

Die Gewerbeakademie, an welcher Reuleaux das Fach Maschinenbaukunde lehrte, war 1821 unter anderem Namen ins Leben gerufen worden. Ihre Aufgabe bestand in der Ausbildung von Technikern für die private Wirtschaft. Nach nur vierjähriger Lehrtätigkeit wurde Reuleaux zum Direktor der Akademie ernannt, sein Vorgänger ins Handelsministerium versetzt und damit befördert.<sup>27</sup> Der Direktor bildete die entscheidende Instanz zwischen Ministerium und Akademie. Er setzte die Anweisungen der übergeordneten Behörde in der Gewerbeakademie um und vertrat die Interessen der Akademie gegenüber der Regierung. Ein angesehener und geschickter Direktor besaß weitgehende hochschulpolitische und -organisatorische Gestaltungsmöglichkeiten und konnte nach innen und außen als eine Art konstitutioneller Herrscher über die Akademie erscheinen. Nach der Vereinigung von Gewerbeakademie und Bauakademie 1879 zur Technischen Hochschule Berlin wurde diese Direktorialverfassung durch eine Kollegialverfassung ersetzt, bei der die Mitglieder des Akademischen Senats den Rektor aus ihren Reihen wählten.

Als Direktor wurde Reuleaux nicht nur zu allen Fragen der Gewerbeakademie gehört, sondern auch zu anderen wichtigen Fragen der technischen Wissenschaften in Preußen. Dies galt z.B. für die schließlich 1870 erfolgte Gründung der Techni-

23 Vgl. hierzu Heggen, Erfindungsschutz.

24 S. u. S. 119f.

25 S. u. S. 199.

26 So das Urteil von Reuleaux selbst (Reuleaux, Festrede zur Jubelfeier, 203–05).

27 Vgl. zur Ernennung Reuleaux' als Direktor der Gewerbeakademie: GStA PK, I. HA, Rep. 76 Vb Kultusministerium, Sekt. 4, Tit. II, Nr. 2, Bd. I, Bl. 305–10.

schen Hochschule Aachen. Die preußische Regierung hatte Reuleaux 1867 als Gründungsdirektor der neuen Hochschule vorgesehen, was sich dann aber durch seine Berufung auf das Direktorat der Berliner Gewerbeakademie erledigte.<sup>28</sup> Auch später wurde er mehrfach zu Aachen konsultiert, ohne dass die letztendliche Umsetzung der Pläne seine Handschrift trug.<sup>29</sup>

Ähnliches gilt für die seit den frühen 1870er Jahren angestellten Überlegungen, die Präzisionsmesstechnik in Preußen zu fördern, aus der schließlich 1887 die Physikalisch-Technische Reichsanstalt (PTR) hervorging.<sup>30</sup> Den zur Erarbeitung von Vorschlägen eingesetzten Kommissionen gehörte auch Reuleaux seit 1873 an. Die dabei verhandelten Konzepte schwankten zwischen einer dezidiert praktischen und einer dezidiert wissenschaftlichen Ausrichtung der zu gründenden Institution. Die Anhänger der praktischen Ausrichtung, zu denen auch Reuleaux gehörte, dachten an eine Werkstatt zur Anfertigung von Messinstrumenten und an die Ausbildung von Präzisionsmechanikern. Die Anhänger der wissenschaftlichen Ausrichtung, zu denen z.B. ein Werner Siemens zählte, wünschten sich grundlegende theoretische und empirische Arbeiten. Bei den Beratungen machte sich Reuleaux dafür stark, das Vorhaben unter seiner Leitung an der Gewerbeakademie anzusiedeln.<sup>31</sup> In den 1870er Jahren standen die Aussichten hierfür nicht schlecht, doch in den frühen 1880er Jahren drehte sich der Wind.<sup>32</sup> Reuleaux befand sich jetzt in einer Minderheitenposition, trug aber die sich durchsetzende wissenschaftliche Orientierung der Reichsanstalt solidarisch mit.

Mitte der 1870er Jahre wartete Reuleaux mit zwei Paukenschlägen auf. Den ersten bildete seine 1875 erscheinende „Theoretische Kinematik. Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens“.<sup>33</sup> In diesem seinem Hauptwerk suchte er, von der zentralen Kategorie der Maschinenbewegungen ausgehend, ein kohärentes und konsistentes Beschreibungssystem für die Technik zu schaffen. Dieses sollte nicht nur Ordnung in die Vielfalt des Maschinenwesens bringen, sondern auch die Grundlage einer Erfindungslehre bilden. Die „Theoretische Kinematik“ wurde zunächst überwiegend freundlich aufgenommen. Die meisten Technischen Hochschulen – teilweise über Deutschland hinaus – integrierten sie in ihre Lehrangebote. Die nach Reuleaux gebauten Modelle, welche die Maschinenbewegungen repräsentierten, zierte die Sammlungen zahlreicher technischer Institutionen. Daneben gab es aber auch scharfe Kritik an der Reuleauxschen Kinematik – so aus der Berliner Studentenschaft –<sup>34</sup>, welche sich über ihre Praxisferne beklagte.

28 Vieweg-Archive V1R; 61, 19. 1. 1868 – Reuleaux an Vieweg; RWWA 107-72-4, 31. 10. 1867 – Reuleaux an Langen.

29 GStA PK, I. HA, Rep. 76 Vb Kultusministerium, Sekt. 6, Tit. I, Nr. 1, Bd. IV, Bl. 140 u. 254–58; vgl. Düwelling, Gründung, 53–55 u. 153–57.

30 Vgl. Caham, Meister, 74ff.

31 GStA PK, I. HA, Rep. 76 Vb Kultusministerium, Sekt. 1, Tit. X, Nr. 4, Bd. I, Bl. 43–48 u. 76–100.

32 Das Protokoll der entscheidenden Sitzung findet sich in: GStA PK, I. HA, Rep. 76 Vb Kultusministerium, Sekt. 1, Tit. X, Nr. 4, Bd. I, Bl. 315–19.

33 S. u. S. 162–65, 183f. u. 242–47.

34 S. u. S. 184f.

Den zweiten Paukenschlag landete Reuleaux auf der Weltausstellung in Philadelphia 1876.<sup>35</sup> Eine amerikanische Zeitung hatte die vor allem kunstgewerblichen deutschen Ausstellungsstücke als „cheap and nasty“ charakterisiert. Reuleaux übernahm das negative Urteil mit der Übersetzung „billig und schlecht“ und verschaffte ihm damit breite Aufmerksamkeit. Reuleaux' Intention ging dahin, die deutsche Wirtschaft zu einer Konkurrenz über die Qualität und nicht über den Preis anzuhalten. Das Echo in Deutschland war zwiespältig. Die einen begrüßten sein Diktum als notwendigen Weckruf, die anderen sahen darin eine üble Nestbeschmutzung.

Reuleaux' Engagement für Qualitätsarbeit ist nur zu verstehen vor dem Hintergrund seines Eintretens für das deutsche Kunstgewerbe. Er verlangte eine Förderung und Unterstützung der handwerklichen „Kunstindustrie“, um sie vor der übermächtigen Konkurrenz der maschinellen Massenproduktion der „Nutzindustrie“ zu schützen. Er gehörte von Anfang an, seit den 1860er Jahren, zu den Aktivisten der Kunstgewerbebewegung, und zwar sowohl in Berlin wie auf nationaler Ebene.<sup>36</sup> In den einschlägigen Kunstgewerbevereinen hatte Reuleaux leitende Positionen inne, beteiligte sich an deren Diskussionen mit zahlreichen Vorträgen und Publikationen und versorgte die Museen und Sammlungen mit auf Reisen erstandenen Musterstücken. Er zeigte sich überzeugt von dem segensreichen wirtschaftlichen Einfluss der ins Leben gerufenen Kunstgewerbemuseen und Kunstgewerbeschulen. Tatsächlich konzentrierten sich diese dann um die Jahrhundertwende mehr und mehr auf das Künstlerische und entfernten sich von der gewerblichen Praxis.

Reuleaux' über die deutschen kunstgewerblichen Produkte in Philadelphia gefälltes Urteil „billig und schlecht“ gereichte ihm jedenfalls – nach anfänglichen Irritationen – bei der deutschen Regierung nicht zum Schaden. Als diese erstmals für die beiden zwischen 1879 und 1881 stattfindenden australischen Weltausstellungen einen Reichskommissar vor Ort entsandte, fiel die Wahl auf Reuleaux.<sup>37</sup> Bismarck wollte damit von vornherein eine Blamage wie in Philadelphia vermeiden. Tatsächlich fielen die Urteile über die deutschen Ausstellungsbeiträge überwiegend positiv aus. In der ersten Hälfte der 1880er Jahre nutzte Bismarck den Sachverstand Reuleaux' über die Ausstellungen hinaus. Er ließ ihn handels- und kolonialpolitische Reichstagsvorlagen ausarbeiten und dort vertreten. Allerdings hatte Reuleaux sich in Australien sowohl mit einem Teil der ansässigen Handelsgesellschaften wie mit dem deutschen diplomatischen Vertreter überworfen und seine Kompetenzen überschritten. Die sich daraus entwickelnden Affären waren verantwortlich dafür, dass er in der Folgezeit von der Regierung zu ähnlichen politischen Aufgaben nicht mehr herangezogen wurde.

Die australischen Ausstellungen nutzte Reuleaux für zwei Weltreisen, welche insgesamt mehr als zwei Jahre dauerten.<sup>38</sup> Über seine Erlebnisse und Erfahrungen verfasste er populäre Reiseberichte, die zum Teil in Zeitungen, zum Teil aber auch in Buchform erschienen.<sup>39</sup> Mit diesen Berichten profilierte sich Reuleaux als Reise-

35 S. u. S. 247–51.

36 S. u. S. 42–46.

37 S. u. S. 205.

38 Vgl. hierzu König, Manganismus.

39 Die umfang- und inhaltsreichsten sind: Reuleaux, Reise; Reuleaux, Ausflug.

schriftsteller, der stilistisch anspruchsvoll und spannend zu erzählen wusste. Darüber hinaus enthielten seine Publikationen wissenschaftlich relevante Informationen über Land und Leute. Sein besonderes Interesse galt der Ethnologie sowie der Linguistik und der Etymologie. Nicht wenige Museen und Sammlungen profitierten von auf den Reisen erworbenen Gegenständen.

In den Jahren um 1880 hatte Reuleaux den Gipfel seines Schaffens und Einflusses erreicht. Er gehörte zu den bekanntesten deutschen Ingenieurprofessoren, wenn er auch umstritten war. Seine Bekanntheit ging über das Ingenieurwesen hinaus und reichte bis in industrielle Führungsschichten und in die breite Öffentlichkeit. Bei Bismarck und bei mehreren deutschen Regierungen genoss er hohes Ansehen. Manche wollten in ihm schon den zukünftigen preußischen Handelsminister sehen.<sup>40</sup>

In der Folgezeit häuften sich dagegen die Konflikte. Einige davon schaden seinem Ruf, und er geriet auf mehreren Gebieten ins Abseits. Dazu kamen persönliche und finanzielle Probleme. Im preußischen Kultusministerium war man mit der Entwicklung der Technischen Hochschule Berlin unzufrieden, welche Reuleaux zumindest teilweise zu verantworten hatte. Die 1888 erfolgte Berufung Alois Riedlers sollte Abhilfe schaffen.<sup>41</sup> Letztlich setzte dieser um die Jahrhundertwende sein Konzept eines praxisorientierten Maschinenbaustudiums durch. Reuleaux' Rückzug vom Lehramt 1896 erfolgte zwar in erster Linie aus gesundheitlichen Gründen, besiegelte aber auch die gegen seinen Willen durchgeführten Studienreformen.

Die unter Einfluss Riedlers eingeleiteten Reformen beinhalteten auch ein Zurückfahren der Kinematik in den Lehrplänen. Dazu kam ein Konflikt zwischen Reuleaux und dem Münchner Professor für Darstellende Geometrie Ludwig Burmester (1840–1927).<sup>42</sup> Burmester hatte in seinem 1888 veröffentlichten „Lehrbuch der Kinematik“ eine mehr geometrische Interpretation der Kinematik geliefert. Reuleaux sah in dem Werk einerseits ein freches Plagiat, andererseits dürfte er Burmesters geometrische Interpretation als Gefährdung seiner eigenen Konzeption empfunden haben. Jedenfalls ging er massiv gegen Burmester vor, ohne dabei in der Ingenieurwelt große Unterstützung zu erfahren. Ein Vierteljahrhundert nach Erscheinen der „Theoretischen Kinematik“ veröffentlichte Reuleaux 1900 einen ähnlich umfänglichen zweiten Band unter dem Titel „Die praktischen Beziehungen der Kinematik zu Geometrie und Mechanik“.<sup>43</sup> Damit reagierte er auf seine wissenschaftlichen und hochschulpolitischen Gegner und ergänzte die kombinatorische Heuristik des ersten Bandes durch eine intentionale Heuristik. Allerdings wurde der zweite Band durch die Fachwelt weitgehend ignoriert.

Zumindest ein Teil der deutschen Industrie stand Reuleaux seit seinem 1876 über die deutschen Waren verhängten Verdikt „billig und schlecht“ äußerst kritisch gegenüber. Das angestaute Missfallen entlud sich mit großer Heftigkeit nach einer Äußerung Reuleaux' auf der Weltausstellung in Chicago 1893.<sup>44</sup> Der genaue Wort-

40 DM, Archiv, NL 069/008, Tagebucheintrag v. 2. 2. 1884.

41 S. u. S. 28.

42 S. u. S. 245–47.

43 S. u. S. 163f.

44 S. u. S. 251–57.

laut war interpretationsfähig; er konnte als Kritik an der deutschen Feinmesstechnik, aber auch als generelle Kritik an der deutschen Industrie verstanden werden. Jedenfalls griffen industrielle Kreise, organisiert vor allem im Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh), aber auch im Verein Deutscher Ingenieure (VDI), Reuleaux in maßloser Weise an. Das Ergebnis bestand darin, dass dieser aus dem VDI austrat.

Einen anderen Konflikt hatte Reuleaux im Allgemeinen Deutschen Sprachverein auszutragen.<sup>45</sup> Reuleaux war sowohl in den Gremien des Zentralvereins wie im Berliner Zweigverein engagiert. Dabei ging es ihm allgemein um die Qualität der deutschen Sprache; er beteiligte sich aber auch intensiv an den Bestrebungen des Vereins, Fremdwörter durch deutsche Begriffe zu ersetzen. Die in der ersten Hälfte der 1890er Jahre zwischen Reuleaux und dem Gründer und Vorsitzenden des Vereins Herman Riegel (1834–1900) geführte Auseinandersetzung trug teilweise Züge einer Vereinsposse. Dabei prallten zwei selbstbezügliche Personen aufeinander, die unter anderem darüber stritten, was der Berliner Zweigverein selbständig unternehmen durfte. Unabhängig davon kostete der mit hohem Einsatz an Polemik geführte Streit Kraft und Nerven.

Die größte persönliche und familiäre Belastung Reuleaux' erwuchs aus seinem Engagement für das Verfahren der Brüder Mannesmann zum Walzen nahtloser Rohre.<sup>46</sup> Reuleaux erschloss den Mannesmännern neue Finanzquellen, indem er sie in den späten 1880er Jahren mit seinen Freunden Werner von Siemens und Eugen Langen, dem Inhaber der Gasmotorenfabrik Deutz, in welcher der Ottomotor entstand, zusammenbrachte. Zusätzlich steckte er einen Großteil des eigenen Vermögens in die Entwicklung des Verfahrens. Reuleaux dürfte darauf gehofft haben, mit den Erträgen sein 1890 bezogenes neues Haus finanzieren zu können. Dies erwies sich als größter und schwerwiegendster Irrtum seines Lebens. Die Verfahrensentwicklung erforderte viel mehr Zeit und Geld als erwartet. Letztlich blieb Reuleaux nicht anderes übrig, als den überwiegenden Teil der getätigten Investitionen abzuschreiben. Fortan galt sein Bestreben dem Ziel, das mit Hypotheken belastete Haus der Familie zu erhalten. Deswegen blieb er trotz angegriffener Gesundheit bis 1902 in seinen Stellungen bei der Technischen Deputation und dem Technischen Oberprüfungsamt,<sup>47</sup> übernahm zahlreiche Gutachten vor Gericht und setzte seine – auch populäre – Publikationstätigkeit fort. Im Ergebnis reichten die hieraus erzielten Einnahmen aber nicht aus; kurz vor seinem Tod sah er sich doch gezwungen, das prächtige Anwesen zu veräußern.<sup>48</sup>

Physisch war Reuleaux von Jugend an von schwächlicher Konstitution. Aus seinen Briefen lässt sich nicht letzte Klarheit gewinnen, wie er die Konflikte und Schicksalsschläge der 1890er Jahre psychisch verkräftete. Anzeichen von Verbitterung lassen sich jedenfalls nicht übersehen.<sup>49</sup> An Selbstbewusstsein mangelte es

45 S. u. S. 284f.

46 S. u. S. 220–24.

47 GStA PK, I. HA, Rep. 120 Ministerium für Handel und Gewerbe, A.II.2., Nr. 22, Bl. 101; DM, Archiv, NL 224/006, 4. 6. 1902.

48 DM, Archiv, NL 224/009, 27. 8. 1905.

49 Vgl. hierfür beispielhaft die Briefe: Vieweg-Archive VIR; 61, 2. 5. (3 Briefe), 6. 6. u. 28. 8.

ihm nicht, und das auch im Ruhestand fortbestehende Übermaß an Arbeit dürfte wenig Zeit für Selbstzweifel gelassen haben. Darüber hinaus fand er Halt in seiner Familie, wiewohl auch hier Spannungen nicht ausblieben. Und er besaß enge Freunde, wobei er einige durch frühen Tod verlor. Im Jahre 1905 segnete auch Reuleaux selbst nach kurzer, aber schwerer Krankheit das Zeitliche.<sup>50</sup>

*Riedler – bis zum Zenit seines Schaffens*

Für Alois Riedler<sup>51</sup> war wie für viele seiner Fachkollegen im 19. Jahrhundert der Ingenieurberuf mit einem sozialen Aufstieg verbunden.<sup>52</sup> Riedler stammte aus viel einfacheren Verhältnissen als Reuleaux, sein Vater war Bleicher. Es sieht so aus, als habe er sich dieser Herkunft geschämt, jedenfalls gab er in seinen später verfassten Lebensläufen fast nichts über seine Jugend und seine schulische Ausbildung preis.<sup>53</sup> In Graz 1850 geboren, besuchte Riedler das Realgymnasium, ohne dieses aber abzuschließen.<sup>54</sup> Wie es damals vielfach üblich war, erwarb er sich das Recht zur Einschreibung an der Technischen Hochschule Graz, indem er die dortige Vorschule absolvierte. Zwischen 1866 und 1871 studierte er in Graz Maschinenbau und legte die Abschlussprüfungen ab. Er blieb noch eingeschrieben, wurde aber 1871 von der Hochschule „wegen groben Benehmens gegen ein Mitglied des Lehrkörpers für immer ausgeschlossen“.<sup>55</sup> Dies hinderte die Grazer Technische Hochschule allerdings nicht, Riedler, nachdem dieser Karriere gemacht hatte, 1911 zum Ehrendoktor zu ernennen<sup>56</sup> und 1938 eine Gedenktafel für ihn zu enthüllen.<sup>57</sup> Nach seinem Ausschluss aus der Hochschule arbeitete Riedler etwa ein Jahr in verschiedenen Maschinenfabriken und begann dann eine Hochschulkarriere. Wenn Riedler später zum Prototyp des praktisch erfahrenen Ingenieurprofessors wurde, dann sicher nicht aufgrund dieser eher kurzen Industriepraxis, welche selbst hinter der Reuleaux' zurückstand. Der Grund lag vielmehr darin, dass er während seiner gesamten Hochschulzeit enge Beziehungen zur Industrie unterhielt und als Berater der Ingenieur – Zivilingenieur, wie es damals hieß – praktisch tätig war.<sup>58</sup>

1898 – Reuleaux an Vieweg; DM, Archiv, NL 224/003, 21. 12. 1899 u. NL 224/004, 26. 12. 1900.

50 Vgl. für seine letzten Wochen: DM, Archiv, HA 1946–03, 19. 8. 1905 – Mathilde Schleicher, geb. Reuleaux, an Frieda Biehringer.

51 Über Alois Riedler gibt es kein ausführlicheres biographisches Werk. Biographische Skizzen bieten: Kammerer, Riedler; Kammerer, Riedler als Lehrer; Grüner, Alois Riedler; Manegold, Alois Riedler; Priesner, Alois Riedler.

52 Zur Frage, ob der Ingenieur ein sozialer Aufstiegsberuf gewesen sei, vgl. Scholl, Ingenieure, und die überzeugenderen Argumente von Gispén, Selbstverständnis.

53 GStA PK, I. HA, Rep. 76 Kultusministerium, Vb, Sekt. 6, Tit. III, Nr. 4, Bl. 65f.: CV Riedlers von 1884; GStA PK, I. HA, Rep. 76 Kultusministerium, Vb, Sekt. 4, Tit. III, Nr. 8, Bd. V, Bl. 381f.: CV Riedlers v. 24. 4. 1896.

54 TUWA, PA Riedler, Diensttabellen.

55 Technische Universität Graz, Archiv, Sitzungsprotokoll Professorenkollegium v. 13. 2. 1871.

56 TMW-Archiv, NL Alois Riedler, BPA-3654/1.

57 TMW-Archiv, NL Alois Riedler, PM-236, Mappe 2.

58 S. u. S. 224–30.

Riedlers Hochschulkarriere verlief allerdings nicht so rasant und glänzend wie die Reuleaux'. Im Oktober 1871 trat er eine Assistentenstelle für Maschinenbau an der deutschen Technischen Hochschule Brünn an und wechselte zwei Jahre später auf eine entsprechende Position an der Technischen Hochschule Wien. Seit 1875 fungierte er in Wien unter Johann von Radinger (1842–1901) als Konstrukteur, d.h. er leitete die Konstruktionsübungen. Radinger, dem sich Riedler konzeptionell verbunden fühlte,<sup>59</sup> gehörte zu den Begründern der Maschinendynamik. So suchte er z.B. die großen Massenkräfte schnell laufender Dampfmaschinen ingenieurwissenschaftlich zu erfassen. 1880 nahm Riedler einen Ruf auf eine nicht etatmäßige Professur für Maschinenlehre an die Technische Hochschule München an – in der Sprache der Universitäten: ein Extraordinariat. 1881 heiratete er Friederike Langer, die Tochter eines Wiener Bergdirektors; die Ehe blieb kinderlos. Der schwierige Charakter Riedlers zeigte sich darin, dass Riedler in München mehrmals mit der Disziplinarordnung in Konflikt geriet.<sup>60</sup> 1884 wechselte er auf eine etatmäßige Professur an die Technische Hochschule Aachen. In Aachen war man mit Riedler hoch zufrieden. Jedenfalls bekundeten die Aachener Maschinenbauer 1888 – auch im Namen der Studierenden –, dass sein Weggang nach Berlin ein großer Verlust für die Hochschule sei.<sup>61</sup>

Riedlers Karriere nahm erst nach seiner Berufung an die Technische Hochschule Berlin 1888 Fahrt auf. Der Ruf ging nicht von der Hochschule, sondern vom Ministerium aus.<sup>62</sup> Reuleaux war zu dieser Zeit wegen Krankheit beurlaubt. Die treibende Kraft war der für die Technischen Hochschulen zuständige Ministerialbeamte Wilhelm Wehrenpfennig (1829–1900).<sup>63</sup> Folgt man Riedler und dessen Schüler Otto Kammerer (1865–1951), dann war man im Ministerium voller Sorge über die Entwicklung des Berliner Maschinenbaus; die Berufung Riedlers sollte dessen Niedergang aufhalten und umkehren.<sup>64</sup>

Riedler hatte es zunächst an der Berliner Hochschule nicht leicht. Er war in der Abteilung isoliert und fand keine Unterstützung für die ihm vorschwebenden Studienreformen.<sup>65</sup> Letztlich kam der Erfolg nach einem – in Riedlers eigenen Worten – siebenjährigen Krieg an der Hochschule dadurch zustande, dass sich Reuleaux 1896 vor allem wegen seiner angegriffenen Gesundheit vom Lehramt zurückzog und Riedler das Feld überließ.<sup>66</sup>

59 Vgl. Riedler, Professor Radinger.

60 HATUM PA, Riedler, 3. 3., 12. 7. u. 20. 7. 1881.

61 GStA PK, I. HA, Rep. 76 Kultusministerium, Vb, Sekt. 6, Tit. III, Nr. 4, Bl. 216.

62 GStA PK, I. HA, Rep. 76 Kultusministerium, Vb, Sekt. 4, Tit. III, Nr. 8, Bd. III, 5. 5. 1888 u. passim.

63 Vgl. dessen Personalakte (GStA PK, I. HA, Rep. 76 I Kultusministerium, Sekt. 31, W, Nr. 50) sowie Andernach, Einfluß, 235; Krebs, Technikwissenschaft, 142; Spenkuch/Paetau in Holtz, Das preußische Kultusministerium, Bd. 1.1, 258.

64 Flugblatt Riedlers „Die Stellung des Herrn Reuleaux zu den technischen Wissenschaften“ (datiert Oktober 1899) (Universitätsarchiv Chemnitz 302/IV/1657), 4f.); Kammerer, Riedler; Kammerer, Alois Riedler, 458.

65 S. u. S. 188–93.

66 Riedler, Wirklichkeitsblinde, 119f. u. 122.

Zwischen 1896 und etwa 1904 konnte Riedler seine Vorstellungen an der Technischen Hochschule Berlin in großem Umfang durchsetzen. Im Rückblick sprachen ihm kritisch gegenüberstehende Kollegen von einer Zeit, „wo Herr Riedler an der Hochschule als Diktator herrschte“ und man sich über die Maschinenbauabteilung als „Zirkus Riedler“ mokierte.<sup>67</sup> Unter Riedler wurde der Lehrkörper weitgehend umgestaltet.<sup>68</sup> Er sorgte für die Berufung praktisch erfahrener Ingenieure – nicht wenige entstammten dem Kreis seiner Schüler. Im Maschinenbaustudium baute er die Konstruktions- und die Laboratoriumsübungen aus.<sup>69</sup> Voraussetzung hierfür waren die nicht zuletzt aufgrund seiner Initiative eingerichteten Maschinenlaboratorien.<sup>70</sup> Darüber hinaus gelang es ihm und seinen Kollegen, die der Hochschule zur Verfügung gestellten staatlichen Mittel beträchtlich auszuweitern.<sup>71</sup> Dies war auch notwendig, denn gegen Ende des 19. Jahrhunderts erhöhten sich die Studen-  
tenzahlen dramatisch.

In der Öffentlichkeit wurde Riedler zu einem der profiliertesten Vertreter der Ingenieure und der Technik.<sup>72</sup> In Reden und Publikationen propagierte er die wirtschaftliche Bedeutung der Technik und die Notwendigkeit einer gesellschaftlichen Emanzipation der Ingenieure. Gekrönt wurden diese Bestrebungen 1899 durch die in seiner Rektoratszeit erfolgte Verleihung des Promotionsrechts an die drei preußischen Technischen Hochschulen.<sup>73</sup> Die gleichzeitig eingerichtete Diplomprüfung ersetzte das erste Staatsexamen der Baubeamten.<sup>74</sup> Die anderen deutschen Länder zogen wenig später nach. Damit hatten Riedler und seine Mitstreiter zwei wichtige Ziele der „Technikerbewegung“ erreicht: das Promotionsrecht als ein markantes Symbol der Gleichwertigkeit mit den Universitäten sowie die Emanzipation der Ingenieurausbildung vom Staatsdienst.

Bei seinem Eintreten für die Technik und die Ingenieure setzte Riedler ausgiebig sein hoch entwickeltes polemisches Talent ein. Durch die Art und Weise, mit der er für die Gleichwertigkeit bzw. Überlegenheit der Technikwissenschaften eintrat, stieß er nicht wenige Geistes- und Naturwissenschaftler vor den Kopf. Daraus resultierte eine Reihe in der Öffentlichkeit ausgetragener Kontroversen. Und es kostete Riedler die von Wilhelm II. gewünschte Berufung in die Preußische Akademie der Wissenschaften.<sup>75</sup>

Jedenfalls kam man um die Jahrhundertwende in Preußen in Fragen der technischen Wissenschaften und der Ingenieurausbildung nicht an Riedler vorbei. Wenn es um die Einrichtung von Instituten angewandter Wissenschaft an der Universität Göttingen ging,<sup>76</sup> um die Gründung einer Technischen Hochschule im preußischen

67 GStA PK I. HA, Rep. 76 Kultusministerium, Vb, Sekt. 1, Tit. I, Nr. 17, Bd. 1, Bl. 66; vgl. auch Kändler, Anpassung, 114.

68 S. u. S. 236f.

69 S. u. S. 188ff.

70 S. u. S. 192–96

71 Vgl. Riedler, Schnellbetrieb, VI.

72 S. u. S. 121ff.

73 S. u. S. 138–43.

74 S. u. S. 87–89.

75 S. u. S. 144f.

76 S. u. S. 131–33.